

# ¿Qué características presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales propuestos en los libros de texto de 3º de la eso?\*

Sergio Montañés Bayonas<sup>1</sup>, Mercedes Jaén García<sup>2</sup>

*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España.*

*<sup>1</sup>etfiar@live.com, <sup>2</sup>mjaen@um.es*

[Recibido en junio de 2014, aceptado en noviembre de 2014]

El presente estudio centra su atención sobre cómo los libros de texto abordan las diferentes problemáticas ambientales en la ESO, ya que se trata de un recurso importante utilizado por la mayoría de los profesores. Se parte de las orientaciones metodológicas propuestas desde el ámbito de la investigación educativa en Educación para la Sostenibilidad. El análisis se ha realizado en los temas sobre problemas ambientales presentes en los libros de 3º de ESO. El estudio incluye indagar sobre los contenidos, el papel de las ilustraciones y las actividades. Nos ha interesado conocer si las ilustraciones facilitan la comprensión de los contenidos y si las actividades propuestas podrían fomentar cambios en sus valores, actitudes y comportamientos. Los resultados indican que los libros de texto son mejorables y en general, abordan la crisis ambiental global desde planteamientos educativos tradicionales caracterizados por contenidos excesivamente teóricos, simplificadores y reduccionistas.

**Palabras clave:** ESO; Contenidos; Libros de texto; Problemas ambientales.

**What are the characteristics shown by those contents related to environmental issues proposed in 3rd of eso textbooks?**

This study's aim is to see how textbooks treat the environmental problems in ESO because these are frequently used by the teachers. We start from the methodological orientations suggested by the investigation in Education for Sustainability. We have studied those environmental problems which appear in the textbooks from 3<sup>rd</sup> course in ESO. The study includes not only the contents, but also the illustration's aim and the exercises. We wanted to know if the illustrations ease the contents' comprehension and if the proposed exercises could help in changing the students' values, attitudes and behaviors. The results show that textbooks could be improved and that they treat the global environmental crisis from the traditional points of view, which means that the contents are based on the theory, are simple and reductionist.

**Key words:** ESO, Contents, Textbooks, Environmental problems.

*\*Una primera versión de este artículo fue presentada por el primer autor a los premios de APICE para investigadores/as noveles de 2014, obteniendo el segundo premio del certamen. La investigación correspondiente fue dirigida por la otra autora que firma el trabajo.*

## Contexto teórico

La humanidad ha ido resolviendo su relación con la Naturaleza de modos muy diversos según los lugares y las épocas. En las comunidades primitivas, esta relación persona-medio se reducía a una simple utilización primaria de algunos recursos o a una agricultura de subsistencia, así los impactos ambientales eran escasos y durante muchos miles de años el medio ambiente no sufrió daños apreciables. Con el paso del tiempo el incremento de la población junto a la evolución científica y tecnológica ha propiciado que el ser humano pueda modificar fácilmente su entorno para el aprovechamiento de los recursos naturales (Novo, 2006).

Parece que la sociedad actual ha elegido utilizar en un corto plazo de tiempo los numerosos y suficientes recursos que posee el planeta. Como consecuencia de este uso descontrolado, el medio ambiente está sufriendo el agotamiento de sus recursos a una velocidad vertiginosa.

Esto significa que nos encontramos ante una crisis ambiental de gran envergadura que requiere urgentemente nuestra atención y la búsqueda de soluciones, es decir, se debe concienciar a la sociedad sobre la necesidad de cambiar las formas de percibir, entender y de vivir la vida, para poder garantizar la supervivencia de las próximas generaciones así como de otros seres vivos que habitan en el planeta Tierra.

Esta transformación social puede ser impulsada desde diferentes ámbitos: legislativo, político, institucional, familiar, etc. pero en cualquier caso, será imprescindible la educación para capacitar a los ciudadanos para actuar ante las problemáticas ambientales que están determinando la situación actual de crisis.

La preocupación de la sociedad por los problemas del medio ambiente se inició en los años 50 con la creación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Pero es en los años 70 cuando se reconoció la necesidad de analizar los problemas ambientales causados por la especie humana e instar a los gobiernos a que, sin renunciar al progreso, estudien el impacto que sobre el Medio pueda tener cualquier proyecto tecnológico. Todo esto se concreta en la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental celebrada en Tbilisi (1977), donde se define el papel de la Educación Ambiental (EA) en la educación y los objetivos que la identifican. Desafortunadamente, estos objetivos siguen aún vigentes en la actualidad debido a que no se ha producido ese cambio social que pensaban que se lograría al introducir la EA en los currículos educativos de los años ochenta.

En este sentido, se ha propuesto por las Naciones Unidas la idea de una Década de Educación para el Desarrollo Sostenible proclamada para el período entre 2005 y 2014 (<http://www.oei.es/decada/>) destinada a lograr la implicación de todos los educadores en la formación de la ciudadanía para la necesaria toma de decisiones ante estas problemáticas.

No cabe duda que los cambios propuestos para la construcción de una cultura alternativa que afronte los conflictos planetarios requieren una formación sólida y fehaciente que constituya las bases para la toma de decisiones y esto se debe hacer desde la Educación Obligatoria (Vázquez, 1998). En España la EA se integró en la LOGSE (MEC, 1992), al considerar que debía ser uno de los elementos constitutivos de la educación de los ciudadanos del tercer milenio. Se quiso abandonar la tradición disciplinar y rescatar ciertos ámbitos educativos que incidían más en los aspectos actitudinales que en los conceptuales. Por ser un ámbito experiencial y actitudinal y desarrollar en las personas capacidades para la vida en sociedad y entorno, debía ser considerado en el currículum como dimensión transversal a las distintas áreas. Desafortunadamente, esta propuesta del currículum fue abandonada en las siguientes reformas educativas.

Otro aspecto que hemos de considerar es el marco en el que habitualmente se han abordado los problemas ambientales. Esto se ha hecho fundamentalmente desde las disciplinas científicas, como Biología, Geología o Química, pero está claro que esto no nos permite una visión completa y real de la complejidad de estas problemáticas, ya que no se pueden separar de los aspectos sociales, económicos, culturales, políticos, etc. (Jiménez, López, Pereiro, 1995).

Por otra parte, debemos considerar el medio ambiente como un sistema complejo constituido por una serie de elementos que son interdependientes, que adquieren su identidad en la interacción y en su integración en la totalidad. Esto significa que al estudiar estos contenidos, no podemos olvidar esta visión sistémica del medio. (Covas, 2004; Vilches y Gil, 2007).

También es interesante conocer la sensibilización de la ciudadanía, en general, frente a estos problemas. Todos los estudios demoscópicos realizados aportan similares resultados, los españoles se declaran muy sensibilizados con los problemas del medio y admiten que la situación actual empeorará con los años, pero no se consideran causantes del problema ni

están dispuestos a cambiar su estilo de vida ni sus hábitos cotidianos (Fundación BBVA, 2006; CIS, 2007; Meira et al., 2009).

Los jóvenes también comparten similares ideas, se consideran informados sobre el reciclaje, el cambio climático, la contaminación atmosférica, el agujero de la capa de ozono y la contaminación del agua potable pero no participan activamente en la defensa del medio, como ocurre en otros países, solo están dispuestos a mejorar comportamientos concretos como: ahorro de energía y agua, separar los residuos y la utilización del papel reciclado, pero no a cambiar su forma de vida. (Jaén y Palop, 2011).

Según todo lo anterior, parece que existen claros obstáculos que dificultan la concienciación y el cambio de nuestras conductas. Lo que sí parece evidente es que no existe una relación directa entre el conocimiento sobre la problemática ambiental y el comportamiento responsable (Kollmuss y Agyeman, 2002).

En cualquier caso, para lograr un cambio en las actitudes y comportamientos de los ciudadanos, la educación resulta clave para conseguir una percepción clara sobre nuestra responsabilidad en la génesis de los problemas ambientales. Quizás se debería pasar de una educación basada en el aprendizaje de contenidos teóricos a otros planteamientos que capaciten a los estudiantes para actuar frente a los problemas ambientales y puedan ser conscientes de su influencia en la solución de los problemas que les rodean. (Jaén, 2007).

En cualquier análisis de la práctica educativa, no cabe duda que los libros de texto son un referente importante como recurso didáctico que es empleado por la mayoría de los profesores (Martínez, 2007). No obstante, los contenidos que se proponen en los libros de texto pueden ser un indicador sobre lo que se enseña en las aulas, sobre su enfoque e incluso puede proporcionarnos alguna información sobre los planteamientos metodológicos. Además esta importancia concedida al libro de texto en la práctica de la enseñanza ha dado lugar a que la investigación educativa en torno a él haya sido abundante y variada (Calderero, 2003).

En este sentido, resulta muy interesante el amplio estudio realizado por Caravita y Valente (2013) sobre el enfoque de la educación ambiental en los manuales de ciencias de la vida utilizados en diecinueve países participantes en el Proyecto Europeo: “*Biology, Health and Environmental Education for Better Citizenship*”. Los resultados, con pequeñas diferencias en los distintos países, indican que estos libros de texto no parecen contribuir de forma decisiva a la comprensión del medio ambiente como un sistema complejo y, lo que es más importante, tampoco a su aplicación a contextos cotidianos. Los contenidos tienen un enfoque eminentemente disciplinar, lo que limita la posibilidad de tratar los problemas ambientales desde diferentes ámbitos lo que permitiría a los estudiantes comprender la organización de los múltiples niveles de sistemas presentes en el medio y sus relaciones. Además, tampoco animan a los estudiantes a reflexionar ante situaciones concretas, las soluciones a los problemas se centran fundamentalmente en la tecnología y aunque se valoran negativamente muchas actividades humanas, esto no conduce a comprender el funcionamiento de los procesos naturales en determinadas situaciones y a contribuir a buscar posibles alternativas.

## Objetivos

En este contexto que hemos descrito, considerando las necesidades formativas ciudadanas y el papel de los libros de texto en la educación, nos ha parecido importante conocer cómo se plantean estos contenidos en este recurso didáctico tan indiscutible en las aulas de Secundaria.

Los principales objetivos que pretendemos alcanzar mediante este trabajo son los siguientes:

- Comprobar si los contenidos propuestos por los libros de texto se plantean con rigurosidad y si promueven el sentido crítico necesario para la correcta comprensión de la realidad.
- Conocer si las principales problemáticas ambientales se abordan desde una perspectiva interdisciplinar que tiene en cuenta los múltiples factores de diversa naturaleza que intervienen. Además nos interesará conocer si se manifiestan de forma clara, sus causas y las consecuencias que tienen para nuestra vida cotidiana.
- Indagar sobre las competencias que se pueden desarrollar relacionadas con la capacitación para la acción individual y colectiva, es decir, si promueven, de alguna forma, la participación activa y democrática de toda la sociedad en la solución y prevención de los problemas ambientales.
- Analizar las ilustraciones que se encuentran intercaladas en el texto y evaluar si facilitan la comprensión del texto ayudando a comprender el modelo dinámico y complejo que constituye el medio.
- Determinar si las actividades propuestas por las distintas editoriales podrían lograr cambios en nuestros valores, actitudes y comportamientos para adoptar un estilo de vida sostenible.

En cualquier caso, somos conscientes de las limitaciones de esta investigación ya que la muestra seleccionada es pequeña, no siendo representativa de la totalidad de los libros de texto ofertados hoy en día por las distintas editoriales. Sin embargo, nos permite hacer una aproximación, evitando las generalizaciones, sobre las características que presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales y si éstos promueven los cambios necesarios para hacer frente a la actual situación de crisis ambiental.

## Metodología

Nuestra muestra está compuesta por cinco libros de texto de 3º de ESO, de reciente edición y perteneciente a editoriales habitualmente utilizadas en las aulas de Educación Secundaria Obligatoria (Tabla 1).

**Tabla 1.** Libros de texto analizados.

LIBROS DE TEXTO	TEMAS
<b>SM (2008)</b>	Tema 9: Las personas y el medio ambiente.
<b>Santillana (2010)</b>	Tema 10: Los recursos naturales. Tema 11: Los impactos ambientales.
<b>Bruño (2010)</b>	Tema 8: La actividad humana y el medio ambiente.
<b>ECIR (2007)</b>	Tema 7: La humanización del entorno.
<b>Vicens Vives (2007)</b>	Tema 8: Los recursos naturales y su aprovechamiento. Tema 9: El impacto humano en los ecosistemas.

Al analizar los contenidos, en primer lugar, hemos tenido en cuenta el Real Decreto por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (Real Decreto 1631/2006, BOE 05/01/2007) para identificar los temas del currículum en los que se abordan los problemas ambientales.

Estos temas están presentes en 3º de ESO Biología y Geología, en el bloque 3 denominado “Las actividad humana y el medio ambiente”. Los contenidos correspondientes y los criterios de evaluación se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Contenidos del currículum sobre los problemas ambientales.

EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	
<b>OBJETIVOS</b>	<p>3. Comprender y utilizar las estrategias y conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de las aplicaciones y desarrollos tecnocientíficos.</p> <p>4. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad, detectando la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, que permitan avanzar hacia el logro de un futuro sostenible.</p>
<b>CONTENIDOS</b>	<p>3º ESO</p> <p><b>Bloque 3: La actividad humana y el medio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recursos naturales: definición y clasificación.</li> <li>• Las fuentes de energía renovables y no renovables.</li> <li>• Importancia del uso y gestión sostenible de los recursos hídricos.</li> <li>• La potabilización y los sistemas de depuración.</li> <li>• Utilización de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del aire y del agua.</li> <li>• Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Análisis críticos de las intervenciones humanas en el medio.</li> <li>• Principales problemas ambientales de la actualidad.</li> <li>• Valoración de la necesidad de cuidar el medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.</li> </ul>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<p>13. Recopilar información procedente de fuentes documentales y de Internet acerca de la influencia de las actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas: efectos de la contaminación, desertización, disminución de la capa de ozono, agotamiento de recursos y extinción de especies; analizar dicha información y argumentar posibles actuaciones para evitar el deterioro del medio ambiente y promover una gestión más racional de los recursos naturales.</p>

Hemos tomado como referencia este tema del currículum porque es el único en el que de forma explícita se abordan estas temáticas medioambientales. Aunque somos conscientes de la importancia de abordar la educación para la sostenibilidad de forma interdisciplinar, implicando a diversas materias, tanto desde el ámbito científico (Física, Química, Biología y Geología) como desde un contexto socioeconómico y cultural.

### Instrumentos y criterios de análisis

Al seleccionar los criterios de análisis de los contenidos hemos tenido en cuenta las orientaciones didácticas propuestas desde el ámbito de la investigación educativa en los temas relacionados con la Educación para la Sostenibilidad. Según Aramburu (2000) las estrategias educativas deben considerar los siguientes aspectos:

- Plantear el medio ambiente como un conjunto de elementos que se interaccionan y forman un todo unificado.
- Se deben plantear problemas actuales e implicar a los alumnos en sus posibles soluciones.

- La enseñanza de estos temas debe relacionarse con la vida cotidiana, es decir, debe dirigirse hacia la solución de problemas concretos que les permita ser conscientes de sus causas y efectos a escala temporal y espacial, determinar los medios adecuados para resolverlos e incluso actuar de forma consecuente.

Para la identificación de los problemas ambientales nos hemos basado en la propuesta de Espinet (1999) de la que hemos seleccionado diez problemas que están presentes en los libros de texto analizados:

1. Incremento del efecto invernadero
2. Lluvia ácida
3. Pérdida capa de ozono
4. Desertificación y erosión del suelo
5. Contaminación del agua
6. Deforestación
7. Generación de residuos
8. Agotamientos de recursos
9. Pérdida de biodiversidad
10. Incremento demográfico

En estas problemáticas nos interesa conocer si incluye sus causas, consecuencias, posibles soluciones, el rigor con el que se trata la información y otros aspectos considerados relevantes para su interpretación. En este sentido se ha diseñado una plantilla de análisis de los contenidos de los temas compuesta por 29 Ítems correspondientes a cuestiones de tipo cerrado agrupadas en cinco categorías: Causas, Consecuencias, Ciencia y Tecnología, Soluciones y Actividades humanas (Tabla 3).

Cada una de estas categorías hace referencia a los distintos aspectos que deberían considerarse para determinar si las problemáticas ambientales se abordan de forma que permitan una valoración adecuada de la situación actual de crisis ambiental (Cembranos et al., 2007 y Cuello, 2006).

- Causas: Es importante determinar cuál es el origen de estos problemas centrándonos en por qué se producen.
- Consecuencias: Se debe constatar cuáles son las consecuencias ocasionadas en los diferentes ámbitos y si los efectos de los mismos van más allá del tiempo y el espacio donde se generan.
- Ciencia y Tecnología: En términos generales los avances científicos y tecnológicos son considerados buenos pues nos hacen la vida más fácil y proporcionan multitud de beneficios para la humanidad, pero es interesante conocer si estos avances son cuestionados desde el punto de vista ambiental evaluándose sus efectos.
- Soluciones: Los contenidos deben promover la participación ciudadana tanto individual como colectivamente en la gestión, planificación y la toma de decisiones, así como en la búsqueda de alternativas y mejoras del entorno, contribuyendo a cambiar hacia un modelo de sociedad más sostenible desde el punto de vista ambiental.

- Actividades humanas: El ser humano ha pasado a tener una gran capacidad de transformación del medio natural en las últimas décadas, resulta relevante el papel del consumismo y el elevado nivel tecnológico alcanzado. Por eso es fundamental identificar la importancia de algunas actividades humanas en la generación de diversas problemáticas medioambientales.

Tabla 3. Criterios de análisis de contenidos.

Consecuencia	1. Alusión a la insostenibilidad del sistema actual.
Consecuencia	2. Trata el futuro de manera anecdótica, parcial, fantástica o errónea.
Ciencia y Tecnología	3. Problemas medioambientales de la tecnología.
Ciencia y Tecnología	4. Se confía en la ciencia y la tecnología para la resolución de los problemas ambientales.
Ciencia y Tecnología	5. Se plantean limitaciones o restricciones a la tecnología.
Causa	6. Relaciona desarrollo del transporte con contaminación.
Causa	7. Turismo asociado a la insostenibilidad.
Causa	8. La mercantilización produce y se aprovecha del deterioro de los ecosistemas.
Solución	9. Alusión a la necesidad de limitar el consumo tanto de materiales como de energía.
Consecuencia	10. Efectos medioambientales de la globalización.
Causa	11. Relaciona los problemas ambientales con el consumo, la producción o la economía.
Causa	12. Explotación de los recursos naturales de los países subdesarrollados por los desarrollados.
Consecuencia	13. Establece relación entre enfermedades y salud ambiental.
Actividad Humana	14. Se hace alusión a las culturas ecológicamente más sostenibles.
Causa	15. Relaciona explotación agrícola y ganadera intensiva con problemas medioambientales.
Consecuencia	16. Menciona los efectos ambientales de la minería o extracción de petróleo.
Causa	17. Se relaciona el ritmo de extinción de especies con la degradación de sus ecosistemas por contaminación, etc.
Consecuencia	18. Hace mención a las consecuencias ecológicas de la “sobreurbanización”.
Consecuencia	19. En cuanto a los residuos se menciona los problemas de las sustancias no biodegradables.
Causa	20. Explicita que los países desarrollados son los que provocan mayores impactos y los que más consumen.
Causa	21. Relaciona problemas ambientales con crecimiento de la población humana.
Solución	22. Se proponen soluciones colectivas o de mayor alcance.
Consecuencia	23. Aparecen gráficos sobre la evolución de las reservas de petróleo o de las tierras fértiles, etc.
Consecuencia	24. Presentan descripciones a medio o largo plazo, así como gráficos de escenarios posibles.
Consecuencia	25. Existen gráficos o ilustraciones que muestran la evolución de los bosques en el planeta.
Consecuencia	26. Se hace mención a los desechos resultantes de la actividad nuclear.
Actividad Humana	27. Indica que las actividades humanas son las principales responsables de la contaminación.
Solución	28. Se proponen soluciones individuales.
	29. Identifica los principales problemas ambientales.



Por otra parte, no podemos olvidar en este tipo de trabajo la información complementaria que nos ofrecen las ilustraciones presentes en los temas. Para su análisis hemos utilizado los criterios propuestos por Perales y Jiménez (2002) que nos han permitido establecer una serie de categorías basadas en su variedad y su función en el tema (Tabla 4). Las categorías hacen referencia a la cantidad y características de las ilustraciones, su funcionalidad y su relación con el texto.

**Tabla 4.** Criterios de análisis de ilustraciones.

Criterios de análisis
0. Número de ilustraciones
<b>1. Tipo de ilustración</b>
*Decorativas
*Ilustrativas
*Explicativas
*Complementarias
<b>2. Iconicidad</b>
*Fotografía
*Dibujo figurativo
*Dibujo figurativo + signos
<b>3. Funcionalidad</b>
*Inoperantes
*Operativas elementales
*Sintácticas
<b>4. Relación con el texto principal</b>
*Connotativa
*Denotativa
*Sinóptica
<b>5. Etiquetas verbales</b>
*Sin etiquetas
*Nominativas
*Relacionales

1. Tipo de ilustración: En función de los elementos representados, éstas pueden ser decorativas si embellecen el texto sin aportar información relevante; ilustrativas si representan uno o varios conceptos descritos; explicativas en el caso de que se muestren las interrelaciones existentes entre los distintos elementos representados; o complementarias si aportan información adicional no reflejada en el texto.

2. Iconicidad: La iconicidad consiste en el grado en que una imagen se parece más o menos a aquello a lo que representa. Se han establecido tres categorías: fotografía, dibujo figurativo y dibujos figurativos + signos.

3. Funcionalidad: Atendiendo a la actividad de aprendizaje que supone para los lectores las ilustraciones, se han establecido tres categorías: las inoperantes que no aportan ningún elemento utilizable, es decir, sólo cabe observarlas; las operativas elementales que contienen elementos de representación universales como gráficas, esquemas, etc. y las ilustraciones sintácticas que contienen elementos cuyo uso exige el conocimiento de normas específicas como puede ser formulaciones químicas.

4. Relación con el texto principal: En este apartado se hace referencia al tipo de relación establecida

por los autores entre el texto y las ilustraciones. Esta relación puede ser connotativa si el texto describe los contenidos sin mencionar su correspondencia con las ilustraciones; denotativa cuando el texto establece correspondencia entre los elementos de las ilustración y los contenidos; o sinóptica si el texto describe la correspondencia de la ilustración y establece, además, las condiciones de relación entre los contenidos, de modo que la imagen y el texto forman una unidad indivisible.

5. Etiquetas verbales: Las etiquetas verbales son los textos incluidos en las ilustraciones que ayudan a interpretarlas. Se han diferenciado los siguientes casos: sin etiquetas cuando la ilustración no contiene ningún texto, etiquetas nominativas si aparecen letras o palabras que identifican algunos elementos de la ilustración, o etiquetas relacionales las que contienen textos que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración.

Por último, hemos analizado las características de las actividades propuestas en los temas. Como criterios de análisis hemos tenido en cuenta el tipo de actividad y sus objetivos en el proceso de enseñanza/aprendizaje adaptados de Esteve y Jaén (2013). También se ha



diferenciado un apartado centrado en el análisis de las cuestiones debido a su predominancia, (Tabla 5).

En este apartado, somos conscientes de la limitación que supone analizar los objetivos de las distintas actividades teniendo en cuenta solo el material escrito y comprendemos que podrían utilizarse de forma distinta por el profesorado. Por esa razón el análisis se ha realizado según los objetivos señalados de forma explícita en el texto de las actividades, considerando que las indicaciones propuestas, referentes a su desarrollo, podrían indicar de forma clara el propósito de la actividad.

**Tabla 5.** Criterios de análisis de actividades.

TIPOS DE ACTIVIDADES	CRITERIOS ANÁLISIS	
<b>CUESTIONES</b>	<b>Tipo de cuestiones</b>	*Abiertas *Cerradas
	<b>Contextualizadas</b>	
	<b>Tipo de respuesta</b>	*Definición
		*Descripción
		*Interpretación
		*Argumentación
		*Análisis
<b>EJERCICIOS/PROBLEMAS</b>	<b>Objetivos</b>	* Ampliación o revisión
		* Aplicación
<b>EXPERIENCIAS SENCILLAS</b>		* Comprensión teórica
		* Conocimiento de hechos
<b>INVESTIGACIÓN</b>		*Aprendizaje de técnicas
		* Desarrollo de procedimientos
		*Análisis de situaciones
<b>OTRAS</b>		*Desarrollo de actitudes

Finalmente, hemos de señalar que la aplicación de criterios en la recogida de datos se ha realizado por pares, estableciendo acuerdos ante las discrepancias que surgieron durante el proceso.

## Resultados

A continuación se describen los resultados más relevantes de este análisis sobre los contenidos, ilustraciones y actividades presentes en los libros de texto correspondientes al tema “La actividad humana y el medio ambiente”.

### Contenidos del tema

Los resultados indican que los contenidos presentes en los temas de las distintas editoriales muestran una gran diversidad, siendo escasas las temáticas que son abordadas en todos los libros analizados (Tabla 6).

Todos los libros de texto hacen alusión a la insostenibilidad del sistema actual destacando que los países desarrollados son los que provocan los mayores impactos medioambientales. Además se hace mención al ritmo de crecimiento exponencial que la población humana ha experimentado en las últimas décadas y como éste ha originado una mayor demanda de los recursos naturales, por lo tanto esto ha propiciado la situación actual de crisis ambiental en la que nos encontramos inmersos.

**Tabla 6.** Resultados sobre contenidos del tema.

	Ítems	SM 2008	Santillana 2010	Bruño 2010	Ecir 2007	Vicens Vives 2007
<b>Causa</b>	6.	SI	SI	NO	NO	NO
	7.	NO	SI	SI	NO	NO
	8.	NO	SI	NO	NO	NO
	11.	SI	NO	NO	SI	SI
	12.	NO	NO	SI	NO	NO
	15.	SI	SI	SI	NO	SI
	17.	NO	SI	SI	SI	SI
	20.	SI	SI	SI	SI	SI
	21.	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Actividad Humana</b>	14.	NO	NO	SI	SI	NO
	27.	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Ciencia Y Tecnología</b>	3.	SI	NO	NO	SI	NO
	4.	NO	NO	SI	NO	SI
	5.	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Consecuencia</b>	1.	SI	SI	SI	SI	SI
	2.	NO	NO	NO	NO	NO
	10.	NO	NO	NO	NO	SI
	13.	NO	SI	SI	SI	SI
	16.	SI	SI	SI	SI	SI
	18.	SI	SI	NO	SI	SI
	19.	SI	NO	SI	NO	SI
	23.	SI	NO	NO	SI	SI
	24.	SI	NO	SI	SI	SI
	25.	NO	NO	SI	NO	NO
	26.	SI	SI	SI	SI	NO
	29.	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Solución</b>	9.	SI	SI	NO	SI	SI
	22.	SI	SI	SI	SI	SI
	28.	SI	SI	SI	SI	SI

Sin embargo, no en todos los temas se mencionan aspectos tan importantes como la necesidad de limitar nuestro consumo –tanto de materiales como de energía- o señalan algunas de las consecuencias o efectos que tienen algunos problemas ambientales y que se muestran de forma manifiesta en esta zona, como, por ejemplo, los efectos que producen en el medio ambiente los sistemas de explotación agrícola y ganadera intensiva, la pérdida de biodiversidad asociada a la degradación de los ecosistemas o la relación de problemas con la salud.

Una de las cuestiones apenas abordadas es el papel desempeñado por la ciencia y la tecnología en relación a las problemática ambientales, pues por un lado se hace mención de manera muy sutil a los impactos ambientales causados por estos, pero sin embargo, por otro lado se engrandecen a ambas llegando a convertirlas en herramientas imprescindibles para combatir las problemáticas ambientales en un futuro. No cabe duda de que la ciencia y la tecnología han contribuido a hacer la vida más fácil al ser humano, unos de estos avances fue la mejora del sistema de comunicación a través del desarrollo del sector del transporte. En este sentido, algunas editoriales relacionan este desarrollo del transporte con una mayor emisión de CO<sub>2</sub> y

una mayor pérdida de la cubierta vegetal del suelo debido a la construcción del sistema de redes de carreteras.

Igual ocurre con el turismo, apenas se hacen referencias a los efectos negativos que sobre el paisaje natural puede tener este tipo de actividad. Por otro lado, tampoco se destaca la labor llevada a cabo por aquellas culturas que a pesar de no tener acceso a la ciencia y la tecnología son ecológicamente más sostenibles, como son el caso de las indígenas.

También resulta extraordinario que algunos temas actuales y de gran interés formativo como los efectos ambientales de la globalización, la explotación de los recursos de los países subdesarrollados y la evolución de los bosques en el planeta solo se plantean en una de las editoriales aunque como textos complementarios o simples lecturas.

Al profundizar en el estudio de los distintos problemas presentes en los temas, lo primero que llama la atención es que se plantean de forma aislada y no muestran las importantes relaciones existentes entre ellos. Estas situaciones concretas responden a un contexto global que las ha generado y desde estos planteamientos se aleja la posibilidad de comprender la complejidad de los procesos, las importantes relaciones existentes entre ellos, ni las conexiones causa-efecto indispensables para poder concienciar sobre el papel de las actividades humanas en la generación de estos problemas.

Todos los problemas ambientales determinados en el análisis están en mayor o menor proporción, sin embargo cabe señalar que tanto el agotamiento de los recursos, la contaminación del agua así como la generación de residuos son los que ocupan una mayor extensión dentro del tema, por lo que parece ser que estos problemas son contemplados como más importantes.

Respecto al tratamiento de los contenidos, los resultados de la Tabla 7 indican que tanto las causas como las consecuencias se consideran en la mayoría de los libros de texto, a pesar de que en muchos de ellos, estos apartados no están bien definidos y no siguen un orden lógico y coherente en el texto.

En cuanto a las propuestas de soluciones, los datos son un poco desalentadores pues apenas se plantean. La mayor parte de las medidas propuestas son a nivel individual, como el ahorro de energía y agua, separación de residuos y la utilización del papel reciclado, pero no se proponen cambios de mayor calado en nuestro estilo de vida. Esto podría ayudarnos a entender el origen de algunas ideas que los jóvenes estudiantes españoles manifiestan sobre su capacidad de actuar ante estas problemáticas (Meira et al., 2009; Jaén y Palop, 2011). Por último, en referencia a medidas colectivas, solo se menciona, en varios textos, la potestad de las distintas instituciones y fuerzas políticas para promover cambios significativos, pero no se amplía información al respecto.

**Tabla 7.** Resultados sobre contenidos presentes en las problemáticas ambientales.

	SM 2008	SANTILLANA 2010	BRUÑO 2007	ECIR 2007	VICENS VIVES 2007
<b>1. Incremento efecto invernadero</b>					
1.1 Enfoque riguroso y actualizado	SI	NO	SI	SI	SI
1.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
1.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
1.4 Soluciones Individuales	SI	NO	NO	NO	NO
1.5 Soluciones Colectivas	SI	SI	NO	NO	NO
<b>2. Lluvia ácida</b>					
2.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	NO	SI	NO	NO
2.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
3.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
4.4 Soluciones Individuales	SI	NO	NO	NO	NO
5.5 Soluciones Colectivas	SI	NO	NO	NO	NO

**Tabla 7.** Resultados sobre contenidos presentes en las problemáticas ambientales (continuación).

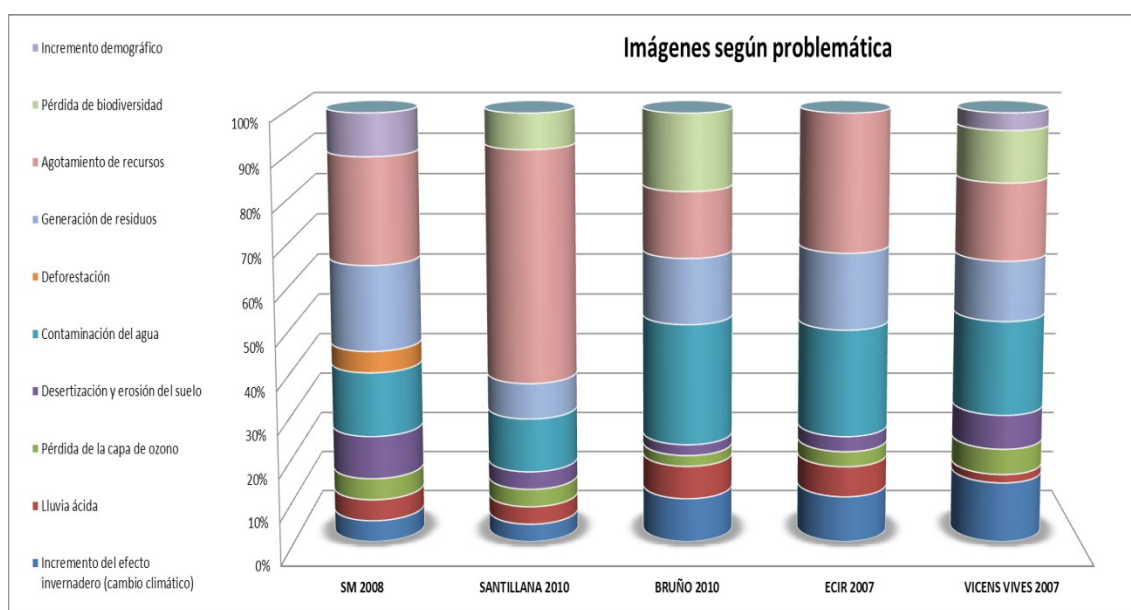
	SM 2008	SANTILLANA 2010	BRUÑO 2007	ECIR 2007	VICENS VIVES 2007
<b>3. Pérdida capa de ozono</b>					
3.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	NO	SI	SI	NO
3.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
3.3 Consecuencias	NO	SI	SI	SI	SI
3.4 Soluciones Individuales	NO	NO	NO	NO	NO
3.5 Soluciones Colectivas	SI	SI	NO	SI	SI
<b>4. Desertización y erosión suelo</b>					
4.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	SI	SI	SI	NO
4.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
4.3 Consecuencias	NO	SI	SI	SI	NO
4.4 Soluciones Individuales	NO	SI	NO	NO	SI
4.5 Soluciones Colectivas	SI	SI	NO	NO	NO
<b>5. Contaminación agua</b>					
5.1 Enfoque riguroso y actualizado	SI	SI	SI	NO	SI
5.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
5.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
5.4 Soluciones Individuales	SI	NO	NO	NO	SI
5.5 Soluciones Colectivas	SI	SI	SI	SI	SI
<b>6. Deforestación</b>					
6.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	NO	NO	NO	NO
6.2 Causas	NO	SI	SI	NO	SI
6.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
6.4 Soluciones Individuales	SI	NO	NO	NO	NO
6.5 Soluciones Colectivas	SI	NO	O	NO	NO
<b>7. Generación residuos</b>					
7.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	SI	SI	SI	SI
7.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
7.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
7.4 Soluciones Individuales	SI	SI	SI	SI	SI
7.5 Soluciones Colectivas	NO	SI	SI	SI	SI
<b>8. Agotamiento recursos</b>					
8.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	NO	SI	SI	NO
8.2 Causas	SI	SI	SI	SI	SI
8.3 Consecuencias	NO	SI	SI	SI	SI
8.4 Soluciones Individuales	SI	SI	SI	SI	NO
8.5 Soluciones Colectivas	SI	SI	SI	SI	SI
<b>9. Pérdida biodiversidad</b>					
9.1 Enfoque riguroso y actualizado	NO	SI	SI	NO	SI
9.2 Causas	NO	SI	SI	SI	SI
9.3 Consecuencias	NO	SI	SI	SI	SI
9.4 Soluciones Individuales	NO	NO	SI	NO	SI
9.5 Soluciones Colectivas	NO	SI	SI	NO	SI
<b>10. Incremento demográfico</b>					
10.1 Enfoque riguroso y actualizado	SI	NO	NO	NO	SI
10.2 Causas	SI	NO	SI	NO	SI
10.3 Consecuencias	SI	SI	SI	SI	SI
10.4 Soluciones Individuales	NO	NO	NO	NO	NO
10.5 Soluciones Colectivas	NO	SI	NO	NO	NO

### Ilustraciones presentes en los temas

Las ilustraciones se analizan desde dos puntos de vista: el tipo de imágenes presentes en cada una de las problemáticas identificadas y su papel respecto al aprendizaje de algunos aspectos relevantes.

### *Ilustraciones sobre los problemas ambientales*

El mayor porcentaje de ilustraciones se encuentra en los temas relacionados con los recursos, el agua y los residuos, esto es debido a que estos son los contenidos que se incluyen de forma más extensa y profunda y van acompañados de un mayor número de imágenes. Sin embargo, las ilustraciones relacionadas con el resto de problemáticas como por ejemplo la pérdida de la capa de ozono, la lluvia ácida, la deforestación o el incremento demográfico son escasas (Fig 1).



**Figura 1.** Ilustraciones presentes en los problemas.

Si profundizamos el análisis en las temáticas más frecuentes observamos que en el caso del agotamiento de los recursos es frecuente encontrar ilustraciones relacionadas con las fuentes de energía renovables, como por ejemplo la eólica, hidráulica y fotovoltaica, pero también están muy presentes las fotografías sobre yacimientos petrolíferos.

En el caso del agua predominan las imágenes que ilustran sobre el proceso de potabilización y depuración del agua, concretamente, fotografías sobre las estaciones potabilizadoras y depuradoras así como diversos gráficos que explican los procesos de funcionamiento. En ocasiones también se observan ilustraciones relacionadas con grandes catástrofes, como por ejemplo el hundimiento del petrolero Prestige o el desastre de Aznalcóllar; o imágenes de campañas publicitarias relacionadas con el ahorro del agua. Aunque lo interesante es que en ninguno faltan fotos sobre algún animal acuático muerto como consecuencia de la contaminación del agua.

En el tema de los residuos predominan fotografías sobre vertederos aunque también se encuentran imágenes de espacios naturales con residuos de envases. Por otro lado, a pesar de proponerse en algunas editoriales cambios en el estilo de vida personal basada en la regla de las “cuatro erres” (reducir, reutilizar, reciclar y recomprar), las ilustraciones se limitan a mostrar contenedores de diferentes colores para la recogida selectiva o plantas de reciclaje con gráficos que muestran su funcionamiento.

### *Papel de las ilustraciones*

La mayoría de las ilustraciones presentan una débil conexión con los textos, ya que no describen la correspondencia entre los elementos de la ilustración y los contenidos. Por otra

parte, en la mayor parte de los libros analizados las ilustraciones están intercaladas en el texto, siendo escasas las aisladas (Tabla 8).

**Tabla 8. Resultado del análisis de las ilustraciones.**

	<b>SM 2008</b>	<b>Santillana 2010</b>	<b>Bruño 2010</b>	<b>Ecir 2007</b>	<b>Vicens Vives 2007</b>
0. Número de imágenes	20	24	39	28	50
<b>1. Tipo de ilustración</b>					
*Decorativas	20%	17%	23%	4%	52%
*Ilustrativas	40%	33%	31%	32%	14%
*Explicativas	20%	21%	26%	36%	12%
*Complementarias	20%	29%	20%	29%	22%
<b>2. Iconicidad</b>					
*Fotografía	60%	62%	38%	25%	74%
*Dibujo figurativo	20%	17%	31%	21%	12%
*Dibujo figurativo +signos	20%	21%	31%	54%	14%
<b>3. Funcionalidad</b>					
*Inoperantes	70%	67%	49%	21%	72%
*Operativas elementales	30%	29%	44%	50%	18%
*Sintácticas	0%	4%	7%	29%	10%
<b>4. Relación con el texto principal</b>					
*Connotativa	95%	100%	82%	11%	100%
*Denotativa	5%	0%	10%	75%	0%
*Sinóptica	0%	0%	8%	14%	0%
<b>5. Etiquetas verbales</b>					
*Sin etiquetas	0%	33%	21%	7%	20%
*Nominativas	45%	4%	24%	79%	26%
*Relacionales	55%	63%	55%	14%	54%

El tipo de imágenes predominantes son las ilustrativas que se caracterizan por mostrar una representación de los conceptos, como por ejemplo, imágenes de satélite que muestran la evolución del agujero de la capa de ozono, los efectos de la lluvia ácida sobre los edificios y árboles o el impacto paisajístico ocasionado por la extracción de minerales a cielo abierto. También existen en menor medida ilustraciones decorativas que embellecen el texto, como cuando se menciona la contaminación y degradación del suelo debido a la ganadería y agricultura y se acompaña con dos fotografías sobre un rebaño de ovejas y un tractor.

Respecto a la iconicidad, predominan las fotografías sobre aguas contaminadas, contenedores de reciclaje, paisajes desérticos o de biodiversidad destacando una imagen de un oso polar para alertar sobre el cambio climático. También se encuentran dibujos figurativos como por ejemplo, ilustraciones que explican el efecto invernadero, la lluvia ácida o el funcionamiento de una planta depuradora. Destacar que las fotografías tienen un papel de complemento visual y no como complemento para aprender, como es el caso de los dibujos figurativos junto con sus signos explicativos.

En relación a la funcionalidad de las ilustraciones, en la mayoría de los textos predominan las inoperantes, que son aquellas que no aportan ningún elemento utilizable y sólo cabe observarlas como por ejemplo, una fotografía de un oso panda; mientras que las operativas elementales, como los gráficos sobre la distribución del agua en la Tierra; y las ilustraciones

sintácticas cuyo uso exige el conocimiento de la formulación química de los ácidos que conforman la lluvia ácida, son más escasas, y varía su porcentaje dependiendo de la editorial.

La relación entre las ilustraciones y el texto principal es connotativa en todos los libros de texto, salvo en uno. En el texto se describen los contenidos sin mencionar su correspondencia con las ilustraciones, por ejemplo, la clasificación de los recursos energéticos en renovables y no renovables no se relaciona con las diversas ilustraciones que precisamente se encuentran intercaladas, quizás porque se supone que son obvias y las puede establecer el propio lector.

Por último, las etiquetas verbales acompañan a las imágenes en la mayor parte de las ilustraciones. Más de la mitad de las etiquetas son relacionales y describen las relaciones entre los elementos de la imagen, como por ejemplo “*Las radiaciones ultravioleta nocivas son absorbidas mediante la capa de ozono de la estratosfera. Cada invierno, el grosor de esta capa disminuye en la Antártida y causa lo que llamamos agujero en la capa de ozono.*” Estos datos tienen cierta coherencia pues como se ha comentado anteriormente la mayoría de los textos describen los contenidos sin mencionar su correspondencia con las ilustraciones presentes.

### Actividades

En primer lugar, hemos de señalar que se evidencia un dominio absoluto de las cuestiones sobre cualquier otro tipo de actividades, lo cual se puede considerar vinculado al carácter descriptivo de los contenidos presentes en los textos, ya que estas cuestiones se plantean como interrogantes que se responden en el texto (Tabla 9).

**Tabla 9.** Resultado del análisis de las cuestiones.

	<b>SM 2008</b>	<b>Santillana 2010</b>	<b>Bruño 2010</b>	<b>Ecir 2007</b>	<b>Vicens Vives 2007</b>
<b>Cuestiones (número)</b>	24	119	31	30	80
<b>Tipo de cuestiones</b>					
*Abiertas	66,66%	84,87%	74,19%	60%	90%
*Cerradas	33,33%	15,12%	25,80%	40%	10%
<b>Contextualizadas</b>					
*Si	25%	20,16%	9,67%	3,33%	0%
*No	75%	79,83%	90,32%	96,66%	100%
<b>Tipo de respuesta</b>					
*Definición	25%	31,93%	22,58%	43,33%	35%
*Descripción	33,33%	27,73%	16,12%	23,33%	27,50%
*Interpretación	12,50%	3,36%	6,45%	3,33%	0%
*Argumentación	20,83%	23,52%	19,35%	6,66%	11,25%
*Análisis	4,16%	8,40%	19,35%	13,33%	22,50%
*Valoración	4,16%	5,04%	16,12%	10%	3,75%

Las cuestiones son generalmente abiertas y en formato disciplinar, excepcionalmente están contextualizadas para acercarlas a situaciones cercanas al alumnado, por ejemplo: “¿Cuáles son los retos a los que se enfrenta la biosfera?; ¿Por qué el suelo se considera un recurso?; “¿Qué es una central geotérmica?”

Predominan las cuestiones descriptivas y de definición, que se responden desde el texto y no exigen al alumno una comprensión significativa de los contenidos como por ejemplo “Busca en el diccionario científico biomasa”. Por el contrario son menos frecuentes las preguntas que exigen al estudiante realizar interpretaciones, argumentaciones, análisis o valoraciones, como



por ejemplo “Reducir, reutilizar y reciclar son tres hábitos de consumo que mejoran drásticamente la utilización de recursos y la eliminación de residuos. ¿Crees que existe alguna relación entre el orden en que se disponen estos tres términos y su importancia ecológica? ¿Por qué?”

**Tabla 10.** Resultado del análisis de las actividades.

	SM 2008	Santillana 2010	Bruño 2010	Ecir 2007	Vicens Vives 2007
<b>Actividades (número)</b>	11	21	15	9	25
<b>Tipo de actividades</b>					
*Ejercicios problemas	45%	14%	33%	0%	24%
*Experiencias sencillas	45%	10%	0%	11%	4%
*Investigación	0%	19%	7%	22%	12%
*Otras	10%	57%	60%	67%	60%
<b>Objetivo</b>					
* Ampliación o revisión	0%	9%	13%	11%	20%
* Aplicación	9%	29%	20%	0%	12%
* Comprensión teórica	0%	19%	27%	0%	4%
* Conocimiento de hechos	9%	14%	7%	22%	12%
*Aprendizaje de técnicas	46%	0%	7%	0%	4%
* Desarrollo de procedimientos	0%	5%	0%	0%	0%
*Análisis de situaciones	18%	19%	13%	22%	32%
*Desarrollo de actitudes	18%	5%	13%	45%	16%

Tal y como se ha comentado anteriormente el tipo de actividades predominantes son las cuestiones, aun así se ha realizado un análisis del resto (Tabla 10).

Respecto a las actividades reales, apenas están presentes en los libros estudiados. Son escasas las actividades en las que se trabajan destrezas investigativas, resolución de problemas o experiencias sencillas. En este último caso, éstas se limitan a la descripción de técnicas que el alumno debe llevar a cabo desempeñando éste un papel pasivo, por ejemplo la *Medición del pH del agua natural*.

En los objetivos educativos de las actividades existe una gran dispersión y varían mucho según la editorial analizada. En algunos libros se centran en el aprendizaje de técnicas como por ejemplo la *valoración del grado de contaminación biológica de una muestra de agua*, mientras que otros están orientados hacia la aplicación y comprensión teórica -¿Dónde habrá más densidad de organismos, ¿en un lago oligotrófico o en un lago eutrófico? *Razona tu respuesta*-.

A pesar de que en algunos casos se pueda proponer el análisis de determinadas situaciones para promover la implicación de los alumnos, el desarrollo de actitudes no parece ser uno de los objetivos principales de los libros de texto a excepción de algún caso. Solo en algunas situaciones excepcionales se plantean cuestiones a los alumnos que permitan su implicación al aludir a su propia responsabilidad, como por ejemplo: *¿Qué podemos hacer nosotros para paliar la pérdida de biodiversidad?*

## Discusión de los resultados

Desde un punto de vista general, el estudio de los problemas ambientales se plantea de forma aislada, no mostrándose las importantes relaciones existentes entre los distintos problemas. No obstante, no solo se obvian las conexiones existentes entre las diversas problemáticas, sino que tampoco se definen como problemas socioambientales, donde interactúan entre sí diversos aspectos como por ejemplo sociales, económicos, culturales o políticos entre otros, continuándose de esta manera con el tradicional enfoque simplista. Esto significa que no se ha asumido una visión sistémica del medio en la que se debe considerar las problemáticas ambientales dentro de un conjunto de elementos que interactúan entre sí y provocan repercusiones, no solo en el ámbito natural, sino en el socioeconómico y cultural.

También es importante señalar que en muchos casos los contenidos no se presentan contextualizados y relacionados con las experiencias de los estudiantes, y si estos no se sienten afectados por los problemas ambientales de su entorno difícilmente actuarán para preservarlo y mejorarlo.

Por otra parte, debemos destacar también la débil conexión existente entre las imágenes y los textos, pues estos no describen la correspondencia entre los elementos de las ilustraciones y los contenidos descritos. El análisis de las ilustraciones también desvela que, a pesar de sus atractivos diseños, son numerosas las deficiencias e incoherencias que podemos encontrar a pesar de encontrarse intercaladas en los textos. En resumen, parece que contribuyen más al simple embellecimiento de los libros de texto, que a la comprensión de los contenidos.

En las actividades hay un evidente predominio de cuestiones descriptivas o de definición frente otro tipo de actividades que fomenten el desarrollo de destrezas y habilidades, e incluso promuevan de forma clara la concienciación ante estas problemáticas.

Por otra parte, estas deficiencias en cuanto a la implicación del alumnado que les genere inquietudes y les permitan el debate sobre las actuaciones necesarias en un contexto real y actual, puede ser la causa de la falta de capacitación para actuar frente a los problemas ambientales. Si la enseñanza de estos temas se basa en proporcionar información, se podrá incrementar sus conocimientos sobre los problemas ambientales pero no por eso se logrará fomentar actitudes y comportamientos responsables ya que no existe una relación directa entre ellos (Kollmuss y Agyeman, 2002).

## Conclusiones

Nuestros resultados indican que, en general, la crisis ambiental global se aborda desde los libros de texto desde un planteamiento educativo tradicional, caracterizado por contenidos excesivamente teóricos, simplificadores y reduccionistas.

Los problemas que consideramos más relevantes en los libros, porque ocupan una mayor extensión, son el agotamiento de los recursos, la contaminación del agua y la generación de residuos. Estos datos coinciden con el mayor conocimiento que los estudiantes tienen de las problemáticas ambientales según los estudios realizados sobre estos temas. Esto muestra la importancia que tienen los libros de texto en la generación de saberes.

Por otro lado, al plantearse de forma independiente, sin mostrar que los problemas están fuertemente interconectados y sin señalar los aspectos sociales, económicos, culturales o políticos como causas y al mismo tiempo consecuencias, alejan la posibilidad de comprender la complejidad de los procesos y no facilitan la asunción de responsabilidades en su generación ni fomentan los cambios necesarios en nuestro modo de vida, compatibles con un desarrollo sostenible, u otro tipo de medidas necesarias para minimizar o resolver estos problemas.

En este sentido, debería superarse la perspectiva descriptiva de los procesos, de manera que se potenciara su interpretación y visión global.

El papel de las ilustraciones también es mejorable, pues a pesar de sus atractivos diseños no mejoran la comprensión de los contenidos y existen algunas deficiencias e incoherencias que muestran una débil conexión entre las imágenes y los textos. En definitiva, parece que contribuyen más al simple embellecimiento de los libros de texto, de ahí que algunas se pueden considerar prescindibles.

En relación a las actividades propuestas por las distintas editoriales, señalar que presentan planteamientos que reproducen un formato de aprendizaje poco creativo y muy conservador. Hay un evidente predominio de cuestiones descriptivas o de definición frente otro tipo de actividades que fomenten el desarrollo de destrezas y habilidades, e incluso promuevan de forma clara la concienciación ante estas problemáticas. Solo se promueven algunas conductas de tipo personal relacionadas con el ahorro del agua o el reciclado, pero no proponen cuestiones más complejas que permitan a los alumnos tomar decisiones y participar en el verdadero origen de la crisis ambiental.

Teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio, ya que la muestra seleccionada es pequeña y circunscrita al área de Biología Geología, los datos obtenidos revelan un tratamiento disciplinar de los contenidos y un predominio de cuestiones descriptivas que pueden propiciar aprendizajes mecánicos que dificulten la concienciación y toma de decisiones ante estas problemáticas. El planteamiento de problemas concretos podría ayudar al alumnado a ser consciente de las consecuencias, aclarar sus causas, determinar los medios adecuados para resolverlos e incluso actuar consecuentemente. Esto les permitiría desarrollar sus propios valores y ser conscientes de sus propias actitudes y conductas.

En cualquier caso, este estudio se puede considerar como una iniciación a la investigación sobre el tratamiento de estos contenidos en los libros de texto, para lograr resultados más concluyentes, sería necesario incrementar la muestra de libros, incorporando los de otras materias como Física, Química, Ciencias Sociales y Tecnología.

## Referencias bibliográficas

- Aramburu, F. (2000). *Medio ambiente y educación*. Madrid: Síntesis.
- Calderero, J.F. (2003). *Estudio de libros de texto de Ciencias de la Naturaleza mediante análisis cuantitativo basado en la Teoría de Grafos*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Caravita, S. y Valente, A. (2013). Educational Approach to Environmental Complexity in Life Sciences School Manuals: An Analysis Across Countries. En M.S. Khine (Ed.), *Critical Analysis of Science Textbooks* (pp. 173-198). New York: Springer.
- Cembranos, F.; Herrero, y Pascual, M. (2007). *Educación y ecología: El currículum oculto antiecológico de los libros de texto*. Madrid: Pascual.
- CIS (2007). *Ecología y Medio Ambiente (III)*. Centro de Investigaciones Sociológicas. Recuperado el 17 de junio de 2013, de [http://www.oei.es/salactsi/ecologymedamb\\_cisjunio07.pgf](http://www.oei.es/salactsi/ecologymedamb_cisjunio07.pgf)
- Covas, O. (2004). Educación Ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinar. *Revista Ibero Americana*, 34(2).
- Cuello, A. (2006). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. *Reflexiones sobre educación ambiental II: artículos publicados en la carpeta informativa del CENEAM 2000-2006*, 91-114.

- Espinet, B. (1999). Los problemas ambientales (PA) y la Educación Ambiental: Una reflexión. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 7(1) 1, 2-7.
- Esteve, P. y Jaén, M. (2013). El papel de los ciclos biogeoquímicos en el estudio de los problemas ambientales en Educación Secundaria. *Investigación en la escuela*, 80, 77-88.
- Fundación BBVA (2006). *Estudio sobre conciencia y conducta medioambiental en España*. Recuperado el 03 de junio de 2013, de [http://www.fbbva.es/TLFU/dat/resultados\\_medio\\_ambiente.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/resultados_medio_ambiente.pdf)
- Jaén, M. (2007). Frente a la situación de crisis ambiental actual: ¿Nos hemos equivocado con la educación ambiental desarrollada en las últimas décadas? *Revista Educar: Educar en el 2000. Educación ambiental*, 21-26.
- Jaén, M y Palop, E. (2011). ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de Educación Secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 61-74.
- Jiménez, M.P.; López, R.; Pereiro, C. (1995). Integrando la educación ambiental en el currículum de ciencias. *Alambique*, 6, 9-17.
- Kollmuss, A. y Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Martínez, J. (2007). El libro de texto, ¿un recurso de innovación educativa? *Aula de Innovación Educativa*, 165, 12-14.
- MEC. (1992). *Área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: MEC.
- Meira, P.A.; Arto, M. y Montero, P. (2009). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*. Santiago de Compostela: MAPFRE.
- Novo, M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: Pearson.
- Perales, F.J.; Jiménez, J.D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza –aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.
- Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Real Decreto 1361/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. <<BOE>> núm. 5, de 5 de enero de 2007, páginas 677 a 773. Recuperado el 22 de mayo de 2013, de <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-238>
- Vázquez, J. (1998). *Guía de educación para el desarrollo y tú ...¿cómo lo ves?* Madrid: Libros de la Catarata.
- Vilches, A. y Gil, D. (2007). Emergencia planetaria: Necesidad de un planteamiento global. *Educatio Siglo XXI*, 25, 19-50.